

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

67483W/41 A92 H03 Q34 (A17) SCLM 20.03.74
SCHLEGEL ENG GMBH *DT 2413-383
20.03.74-DT-413383 (02.10.75) B65d-89
Floating oil storage bladder - made of stiff polyethylene strips of low specific gravity without reinforcement

A device for the storage of liquids (esp. hydrocarbons) is claimed, comprising a bladder assembled from plastic strips and capable of floating on the surface of a water basin. The plastics material for the storage bladder is preferably polyethylene with a specific gravity of less than 1 g/cm³, and the strips are non reinforced panels of over 2 mm thickness with an elongation at break of over 100% (200%).

ADVANTAGES

No folds are formed on the bladder during the filling phase, and it collapses during discharge to a flat shape without creases.

EMBODIMENT

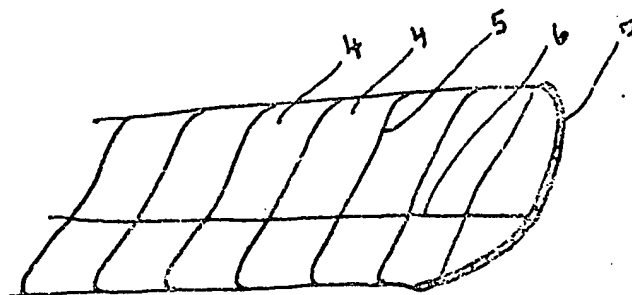
The bladder consists of strips (3) of polyethylene (110 m long and 10 m wide) which are joined by welded transverse seams (4) and a longitudinal seam (6). The ends of the bladder are joined by a flat seam (7). The flat seam is preferably reinforced by two mouldings clamped together

A4-G2E2, A12-P6C,

2

116

by bolts. Further embodiments are also disclosed; in one the bladder has a circular shape, with the seam along the periphery. (19 pp).



67483W

OCT - 1975

Int. Cl. 2:

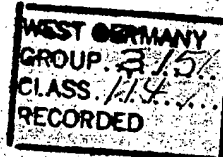
B 65 D 89-00

B 65 D 89-04

⑤

⑩ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



DT 24 13 383 A1

Offenlegungsschrift 24 13 383

Aktenzeichen: P 24 13 383-22

Anmeldetag: 20. 3. 74

Offenlegungstag: 2. 10. 75

①

②

③

④

⑤

Unionpriorität

⑥

Bezeichnung:

Vorrichtung zum Lagern von Flüssigkeiten

⑦

Anmelder:

Schlegel Engineering GmbH, 2000 Hamburg

⑧

Erfinder:

Hammer, Heiner, 2107 Rosengarten

Prüfungsantrag gem. § 28b PatG ist gestellt

DT 24 13 383 A1

101 - T30

PATENTANWÄLTE

2413383

ING. RICHARD GLAWE · DIPL.-ING. KLAUS DELFS · DIPL.-PHYS. DR. WALTER MOLL
MÜNCHEN HAMBURG MÜNCHEN

8 MÜNCHEN 26
POSTFACH 37
LIEBHERRSTR. 20
TEL. (089) 22 65 48
TELEX 52 25 05 spez

2 HAMBURG 52
WAITZSTR. 12
TEL. (040) 89 22 55
TELEX 21 29 21 spez

HR ZEICHEN

IHRE NACHRICHT VOM

UNSER ZEICHEN

HAMBURG

D/F

BETRIFFT

p 7148/74

Schlegel-Engineering GmbH
2000 Hamburg 1, Sonninstraße 24

Vorrichtung zum Lagern von Flüssigkeiten

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung
zum Lagern von Flüssigkeiten, insbesondere Erdöl
und anderen Kohlenwasserstoffen, mit einer aus
Kunststoff bestehenden Blase zur Aufnahme der zu

... 2

509840/0517

lagernden Flüssigkeit und einem die Blase aufnehmenden Flüssigkeitsbad.

Obwohl der Gedanke schon einige Jahre alt ist, den Druck der innerhalb einer flexiblen Blase gelagerten Flüssigkeit dadurch weitgehend auszugleichen, daß man die Blase von einem Flüssigkeitsbad aufnehmen läßt, ist es bislang zur praktischen Ausführung aus verschiedenen Gründen nicht gekommen. Einer dieser Gründe besteht darin, daß die gleichmäßige Füllung der Blase Schwierigkeiten bereitet. Wenn derartige Lagerblasen wirtschaftlich sein sollen, müssen sie erhebliche Dimensionen (einige zehntausend Kubikmeter Inhalt) haben. Es ist sehr schwierig, Blasen solcher Größenordnung so gleichmäßig zu befüllen, daß die Bildung von Falten, toten Zwickeln etc., die leicht zu einer Zerstörung der Blase führen können, sicher vermieden wird. Das Füllen der Blase, während sie sich in dem Flüssigkeitsbad befindet, gibt für die Vermeidung solcher Erscheinungen keine Gewähr. Besser ist es, die Blase vor dem Füllen gleichmäßig auf dem trockenen Boden auszubreiten und sie zu einem gewissen Grad zu befüllen, bevor die Flüssigkeit des Bades eingelassen wird. Ein

solches Verfahren ist jedoch umständlich. Außerdem birgt die Auslegung und teilweise Füllung der Blase auf dem Boden stets die Gefahr einer Beschädigung durch Bodenunebenheiten. - Umgekehrt dazu soll im Falle der FR-PS 1 259 173 die Füllung der Blase beginnen, wenn das Wasserbad vollständig gefüllt ist, während bei fortschreitender Füllung der Blase Wasser aus dem Bad abgezogen wird, bis die Blase das vollständige Volumen des das Bad bildenden Erdaushubs einnimmt und an dessen Wänden anliegt. Dabei bleibt aber die Frage unberührt, wie bei Beginn der Befüllung dafür gesorgt werden soll, daß die Blase falten- und zwickelfrei bleibt. Entscheidend ist nämlich die allererste Füllphase, bis das Öl sich über die gesamte Fläche der Blase ausgedehnt hat. Ist diese Ausdehnung des Öls über die gesamte Fläche der Blase erreicht, schwimmt die Blase im wesentlichen gleichmäßig an der Oberfläche des Bades und es kann normalerweise ohne wesentliche Schwierigkeiten weiter bis zur vollständigen Füllung der Blase befüllt werden. Schwierig ist es jedoch, während der ersten Füllphase dafür zu sorgen, daß die Blase eine gleichmäßige Lage behält oder erhält.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der die anfängliche Befüllung der Blase sicher kontrollierbar und eine unerwünschte Falten- und Zwickelbildung weitgehend vermieden wird.

Die erfindungsgemäße Lösung besteht darin, daß für die Blase ein Kunststoff verwendet wird, der ein spezifisches Gewicht von weniger als 1 g/cm^3 hat. Exakter ausgedrückt: das spezifische Gewicht des Blasenmaterials soll geringer sein als das der Badflüssigkeit.

Bei Einhaltung dieser Bedingungen ist dafür gesorgt, daß die Blase auch im leeren Zustand an der Oberfläche des Bades schwimmt. Es ist optisch ohne weiteres zu kontrollieren, ob sie faltenfrei liegt und ob die faltenfreie Lage auch in der ersten Füllphase beibehält. Als Material für die Blase kommt unter diesem Gesichtspunkt in erster Linie Polyäthylen in Frage.

Die falten- und zwickelfreie Befüllung in der ersten Füllphase kann nach der Erfindung wesentlich dadurch

gefördert werden, daß für die Blase ein Kunststoff in Form trittfester, steifer Tafeln gewählt wird.

Bisher war man bestrebt, für die Blase ein möglichst flexibles Material zu finden. In der Tat ist es einleuchtend, daß man sich in erster Linie um ein Material bemüht, das einen möglichst leichten Ausgleich sämtlicher Spannungen ^{durch hohe Flexibilität} gestattet und damit eine Minimierung örtlicher Spannungsspitzen verspricht, die zu Schäden an der Blase führen könnten. Dabei handelt es sich jedoch um ein Vorurteil, das durch die Erfindung überwunden wird. Die Erfindung beruht auf dem Erkenntnis, daß gerade die erhebliche Flexibilität die Befüllung in der ersten Füllphase wegen zu starker Falten- und Zwickelbildung außerordentlich erschwert. Die erfindungsgemäß steife Natur des Materials erschwert die Falten- und Zwickelbildung und erleichtert es somit, in der ersten Füllphase eine gleichmäßige und die gesamte Flächenerstreckung der Blase ergreifende Anfangsfüllung zu erreichen.

Dies kann nach einem weiteren vorteilhaften Merkmal der Erfindung dadurch noch erleichtert werden, daß man für die Blase einen Zuschnitt wählt, der quetschfalten-

frei eben zusammenlegbar ist. Die einfachste Blasenform nach dieser Regel ist die eines an den Enden durch eine lineare Naht geschlossenen Schlauchs. Eine andere Ausführungsmöglichkeit besteht darin, daß zwei ebene, identische Zuschnitte am Rand miteinander flach aufeinanderliegend verbunden werden. Eine solche Blauschlauchausführung gestattet eine völlig flache, ebene Auflage der Blase im ungefüllten Zustand auf der Flüssigkeitsoberfläche, während jeder andere Zuschnitt unvermeidlicherweise im entleerten Zustand Falten und Zwickel aufweist, die zu Schwierigkeiten bei der Befüllung Anlaß geben können und die auch optisch unterhalb der Blasendeckfläche nicht ohne weiteres kontrollierbar sind.

Soweit der Stand der Technik sich mit der Materialfrage beschäftigt, wird gewebeverstärkter Kunststoff (DI-OS 2 150 027; DT-PS 1 756 713, Spalte 2) empfohlen. Diese Empfehlung ist verständlich, wenn man bedenkt, daß von einem Behälter der besprochenen Art erhebliche Sicherheit gegenüber Verletzungen verlangt wird, die insbesondere beim Transport, bei der Konfektionierung und Auslegung sowie in der ersten Füllphase auftreten

können. Nur in einem Sonderfall verzichtet man auf die Gewebeverstärkung (GB-PS 1 214 294, Seite 2, Zeilen 44 ff.), in welchem durch sorgfältige Wahl des spezifischen Gewichts der Badflüssigkeit ein vollkommener Kräfteausgleich innen und außen an der Blase erzielt wird, die wieder aus einem sehr flexiblen Stoff, nämlich einen Nitrilkautschuk geringer Dicke, besteht.

Dem gegenüber wird nach einem weiteren Merkmal der Erfindung auf die Gewebeverstärkung verzichtet, obwohl bei Verwendung eines Wasserbades ein vollständiger Kräfteausgleich innerhalb und außerhalb der Blase nicht erreicht wird. Dies wird durch die Verwendung des plattenartig steifen Materials ermöglicht, das die Wahrscheinlichkeit einer mechanischen Verletzung während des Transports und der Bearbeitung der Blase weitgehend ausschließt. Weitere Vorteile der Verwendung des plattenartig steifen, nicht mit Gewebe verstärktem Materials bestehen darin, daß die Blase im Gegensatz zu den bekannten, flexiblen Blasen begehbar ist und daß die Plattenränder miteinander überlappend verschweißbar sind, ohne daß eine Gewebeverstärkung am Bahnrand auf der Innenseite der Blase frei liegen kann.

Bei der Verwendung plattenartig steifen Materials und insbesondere bei einem Verzicht auf die Anpassung der Blasenform an die im Füllzustand erreichte räumliche Form muß man allerdings in manchen Fällen in Kauf nehmen, daß beim Übergang der ursprünglich ebenen Zugschnittsteile in eine irgendwie räumlich gekrümmte Gestalt Brüche auftreten. Diese sind jedoch unschädlich, wenn nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ein Werkstoff gewählt wird, der eine Bruchdehnung von mehr als 100% und vorzugsweise von mehr als 200% aufweist. Diese Bedingungen erfüllt beispielsweise Polyäthylen hoher Dichte.

Wenn im Zusammenhang der Erfindung von plattenartig steifer Natur des Blasenmaterials gesprochen wird, so ist damit ein Werkstoff gemeint, dessen Biege Widerstand so groß ist, daß ein 1 cm breiter, am einen Ende fest eingespannter Streifen des Materials von 10 cm freier Länge, der am freien Ende mit einem Gewicht von 100 g belastet wird, sich unmittelbar nach Aufbringung der Belastung an der Belastungsstelle um nicht mehr als 5 cm und vorzugsweise nicht mehr als 3 cm durchbiegt.

Besonders vorteilhaft ist die Verwendung von Polyäthylen mittelhoher Dichte (0,95 bis 0,96 g/cm³).

In der folgenden Tabelle sind in Spalte 1 die Werte zusammengefaßt, die einzeln und auch in Kombination nicht unterschritten werden sollten, während Spalte 2 die vorzugsweise nicht zu unterschreitenden Werte wiedergibt. Spalte 3 gibt die Werte für ein in der Praxis besonders bewährtes Material an, das im Handel unter dem eingetragenen Warenzeichen Vestolen A 4541 R erhältlich ist.

		1	2	3
Kerbschlagzähigkeit	DIN 53453 cmkp/cm ²	kein Bruch		
Grenzbiegespannung	DIN 53452 kp/cm ²	150	250	320
Streckgrenze	DIN 53371 an Prüfstab aus Platten nach DIN 53504	100	200	240
Dehnung an der Streckgrenze		12	14	16
Reißfestigkeit	kp/cm ²	200	300	350
Dehnung bei Bruch	%	300	600	800
Kugeldruckhärte 10"	DIN 53456 kp/cm ²	300	400	470
Shore Härte C	DIN 53505	85	90	95
Shore Härte D		55	60	65

Bei der Konfektionierung der Blase verfährt man zweckmäßigerweise so, daß Platten großer Ausdehnung (z.B. 10 m Breite und 200 m Länge) auf ebener Fläche neben dem für das Flüssigkeitsbad bestimmten Aushub ausgelegt und zur gewünschten Blasenform miteinander verschweißt werden und daß anschließend die Blase im flachliegenden Zustand in den Erdaushub hinübergeschleift wird. Dieses einfache Verfahren wäre bei flexiblen, weichen Werkstoffen geringer Dicke und mit hohem Reibungskoeffizient völlig undenkbar, weil mit großer Wahrscheinlichkeit die Blase dabei verletzt würde. Die Steifigkeit und Glätte des erfindungsgemäß zu verwendenden Materials macht dies jedoch möglich.

Die flach aufeinanderliegende Verschweißung der Plattenränder an den Enden einer schlauchförmigen Blase oder am umlaufenden Rand zweier identischer, aufeinanderliegender Zuschnitte kann problematisch sein, wenn die Schweißnaht schälend durch die Zugkräfte in der Blase beansprucht wird. Erfindungsgemäß wird die Naht zwischen dem oberen und dem unteren Teil der Blase, die durch flach aufeinanderliegende Verschweißung oder sonstige Verbindung der Zuschnittsränder gebildet ist, durch

zwei miteinander verspannte Leisten entlastet, die den Nahtbereich zwischen sich einklemmen.

Die Erfindung wird im folgenden näher unter Bezugnahme auf die Zeichnung erläutert, die vorteilhafte Ausführungsbeispiele veranschaulicht. Darin zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Querschnitt durch eine Lageranlage,

Fig. 2 u. 3 zwei verschiedene Blasenformen im ungefüllten Zustand und

Fig. 4 einen Teilquerschnitt durch eine Randnaht einer Blase.

In dem Erdaushub 1, der mit einer nicht dargestellten Kunststoffolie wasserdicht ausgekleidet ist, befindet sich eine Wasserfüllung 2, auf deren Oberfläche die noch ungefüllte Blase 3 schwimmt. Auf Grund ihres geringeren spezifischen Gewichts, ihrer Steifigkeit und ihres flachen Zuschnitts liegt sie faltenfrei auf der Wasseroberfläche. Hätte sie größeres spezifisches Gewicht als das Wasser, so würde sie zumindest teilweise unter

Falten- und Zwickelbildung untersinken. Die kritische erste Phase des Füllvorgangs kann ohne Schwierigkeit optisch kontrolliert werden. Die Maße einer solchen Blase hat man sich (auch im gefüllten Zustand) mit beispielsweise 50 x 200 m in den Horizontalrichtungen und 5 bis 10 m in der Höhe vorzustellen.

Fig. 2 veranschaulicht eine von der Schlauchform abgeleitete Blasenform. Man sieht nur das vordere Ende des Schlauchs, der aus einer Vielzahl von Bahnen 4 zusammengesetzt ist, die in Querrichtung des Schlauchs verlaufen und an Quernahten 5 und einer Längsnaht 6 miteinander verbunden sind. Die einzelnen Bahnen haben beispielsweise eine Länge von 110 m und eine Breite von 10 m. Die Endnaht 7 verbindet flach den oberen und den unteren Teil der Blase. Es ist eine gekrümmte Nahtform dargestellt. Stattdessen könnte die Naht aber auch gerade ausgeführt sein, was allerdings im Bereich der Eckzipfel zu größerer Materialbeanspruchung beim Füllen der Blase führen kann. Die Blasenform ist nicht an die im Füllzustand zu erwartende räumliche Gestalt der Blase angepaßt. Der Zuschnitt ist vielmehr völlig eben. Die Anpassung an die räumliche Form geschieht durch Dehnung

des Materials. In manchen Fällen mag es dabei im Bereich der Eckzipfel zu Faltenbildung kommen, die aber erst im fortgeschrittenen Füllstadium der Blase auftritt und daher ziemlich gleichmäßig unter zumutbarer Materialbeanspruchung stattfindet. In Ausnahmefällen auftretende Knickungen und Brüche sind wegen der enormen Dehnbarkeit und der hohen Wandstärkenreserve belanglos.

Einen anderen flachen Zuschnitt zeigt Fig. 3, bei dem zwei tellerartig flache, runde identische Zuschnittteile aufeinandergelegt und am Rand 8 miteinander verbunden sind.

Die Nahte 7 und 8 kann man sich beispielsweise so vorstellen, wie dies in Fig. 4 veranschaulicht ist. Die Plattenbahnen 9 sind im Bereich 10 zusammengeführt und bei 11 miteinander flach verschweißt. Der Nahtbereich ist zwischen Leisten 12 eingeklemmt, die beispielsweise mittels Schraubbolzen 13 miteinander verbunden sind. Die im Bereich 14 auftretende Kraft, die die Schweißnaht zu trennen bestrebt ist, wird durch die

2413383

- 14 -

Leisten 12 aufgenommen; die Schweißnaht wird dadurch entlastet.

15

509840/0517

Patentansprüche

1.

Vorrichtung zum Lagern von Flüssigkeiten, insbesondere Kohlenwasserstoffen, mit einer aus Kunststoff bestehenden Blase zur Aufnahme der zu lagernden Flüssigkeit und einem die Blase aufnehmenden Wasserbad, dadurch gekennzeichnet, daß der für die Blase verwendete Kunststoff ein spezifisches Gewicht von weniger als 1 g/cm^3 hat.

2.

Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der für die Blase verwendete Kunststoff Polyäthylen ist.

3.

Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der für die Blase verwendete Kunststoff nicht armiert ist.

4.

Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,

daß für die Blase Kunststoff in Form trittfester, steifer Tafeln verwendet wird.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Tafeln eine Dicke von mindestens 2mm und eine Bruchdehnung von mindestens 100% besitzen.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Blase quetschaltensfrei eben zusammenlegbar ist.

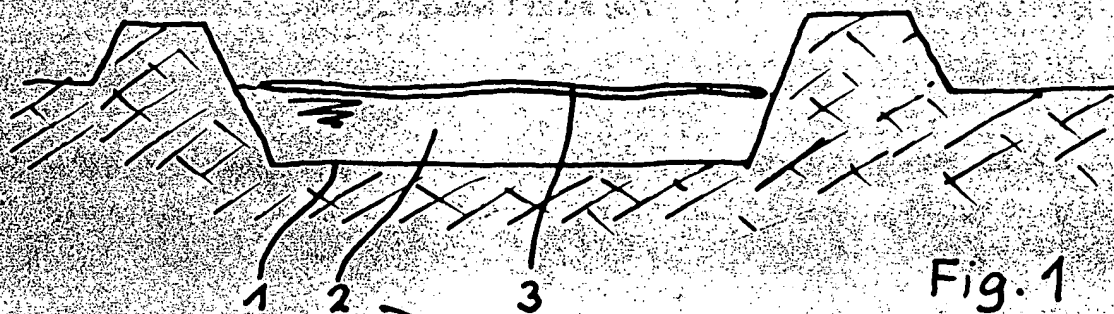
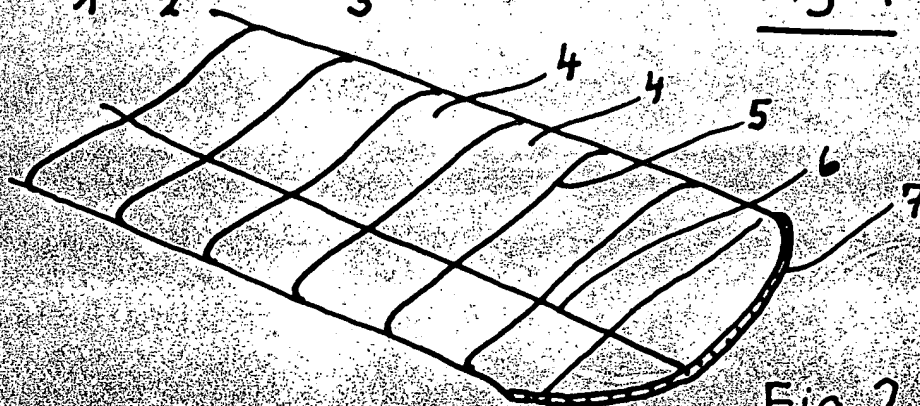
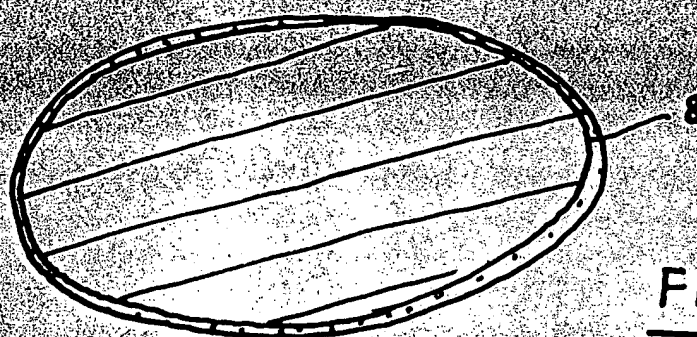
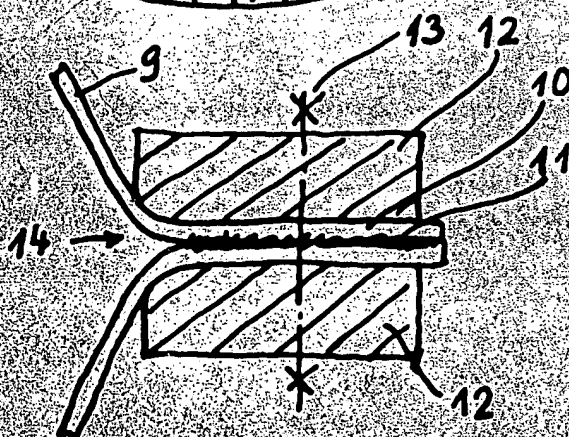
7. Vorrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Blase von einem an den Enden durch eine lineare Naht (7) geschlossenen Schlauch gebildet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Blase von zwei am Rand (8) miteinander verbundenen, ebenen, identischen Zuschnittteilen gebildet ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Naht (10) zwischen dem oberen und dem
unteren Teil der Blase durch flach aufeinanderlie-
gende Verschweißung (11) oder Verklebung der Zu-
schnittsränder und zwei, den Nahtbereich zwischen
sich klemmende, miteinander verspannte Leisten (12)
gebildet ist.

18
Leerseite

. 19.

Fig. 1Fig. 2Fig. 3Fig. 4

509840/0517